



À QUOI SERT L'EAU POUR UNE CENTRALE NUCLÉAIRE ?

L'eau est une ressource essentielle et indispensable au fonctionnement d'une centrale : optimiser sa gestion est donc une préoccupation majeure. Son utilisation est strictement réglementée et contrôlée par les pouvoirs publics.

L'eau est nécessaire pour refroidir les installations, constituer des réserves pour réaliser des appoints, alimenter les circuits de lutte incendie, approvisionner les installations sanitaires et les équipements de restauration.

Pour fonctionner, une centrale utilise trois circuits d'eau indépendants. Le circuit primaire est un circuit fermé parcouru par de l'eau sous pression (155 bars), à une température de 300°C. L'eau passe dans la cuve du réacteur, capte la chaleur produite par la réaction de fission du combustible nucléaire et transporte cette énergie thermique vers le circuit secondaire au travers des générateurs de vapeur. Dans ces derniers, l'eau chaude



du circuit primaire chauffe l'eau du circuit secondaire qui se transforme en vapeur. Celle-ci entraîne l'alternateur qui produit l'électricité. Après son passage dans la turbine, la vapeur est à nouveau transformée en eau grâce à un condenseur dans lequel circule de l'eau froide en provenance du canal de Donzère-Mondragon. Il s'agit du circuit de refroidissement.

Lorsque l'installation est à l'arrêt, le circuit secondaire, qui n'entraîne plus la turbine n'a plus besoin d'être refroidi. Mais le combustible situé dans la cuve du réacteur continue de dégager de la chaleur dite résiduelle. Le réacteur devant toujours être refroidi, de l'eau est prélevée dans le canal et envoyée

après avoir été filtrée dans un échangeur thermique. Lorsque le réacteur est à l'arrêt, les quantités d'eau prélevées sont beaucoup moins importantes que lorsqu'il fonctionne.

- **43 000** litres d'eau par seconde, c'est la quantité prélevée dans le canal pour refroidir le circuit secondaire (en comparaison, le débit d'un robinet de douche est de 12 litres par minute). L'eau est ensuite restituée au canal.
- **28**, c'est la limite réglementaire maximale de température du canal, après les rejets de la centrale (sauf autorisation spécifique de l'Autorité de sûreté nucléaire).
- **4**, c'est le maximum d'écart de température entre la prise d'eau dans le canal et son rejet (elle est rejetée habituellement à environ 1,5°C de plus).

FOCUS

UN TOIT POUR LES DUS

Les travaux se poursuivent pour le DUS 2 et prennent de la hauteur. Le toit du puissant moteur de 3,2 MW sera recouvert d'une charpente métallique. Son objectif ? Apporter une protection contre les vents extrêmes et les phénomènes de tornades. L'édifice pesant 110 tonnes pour 9 mètres de haut et 12 mètres de large, sera positionné à l'aide d'une grue toute aussi impressionnante ! En effet, elle se hissera jusqu'à 20 mètres au-dessus des câbles haute tension de 63 000 Volts qui desservent Tricastin. Ces mêmes travaux de protection du bâtiment se succéderont en série pour le DUS 1 puis le 3 et le 4, pour s'achever mi-2019.



Installation de la charpente métallique sur un DUS de la centrale de Saint-Laurent-des-Eaux.

LES CHIFFRES DU MOIS

+ de 8 sur 10

c'est le nombre de français qui ont une bonne image d'EDF.

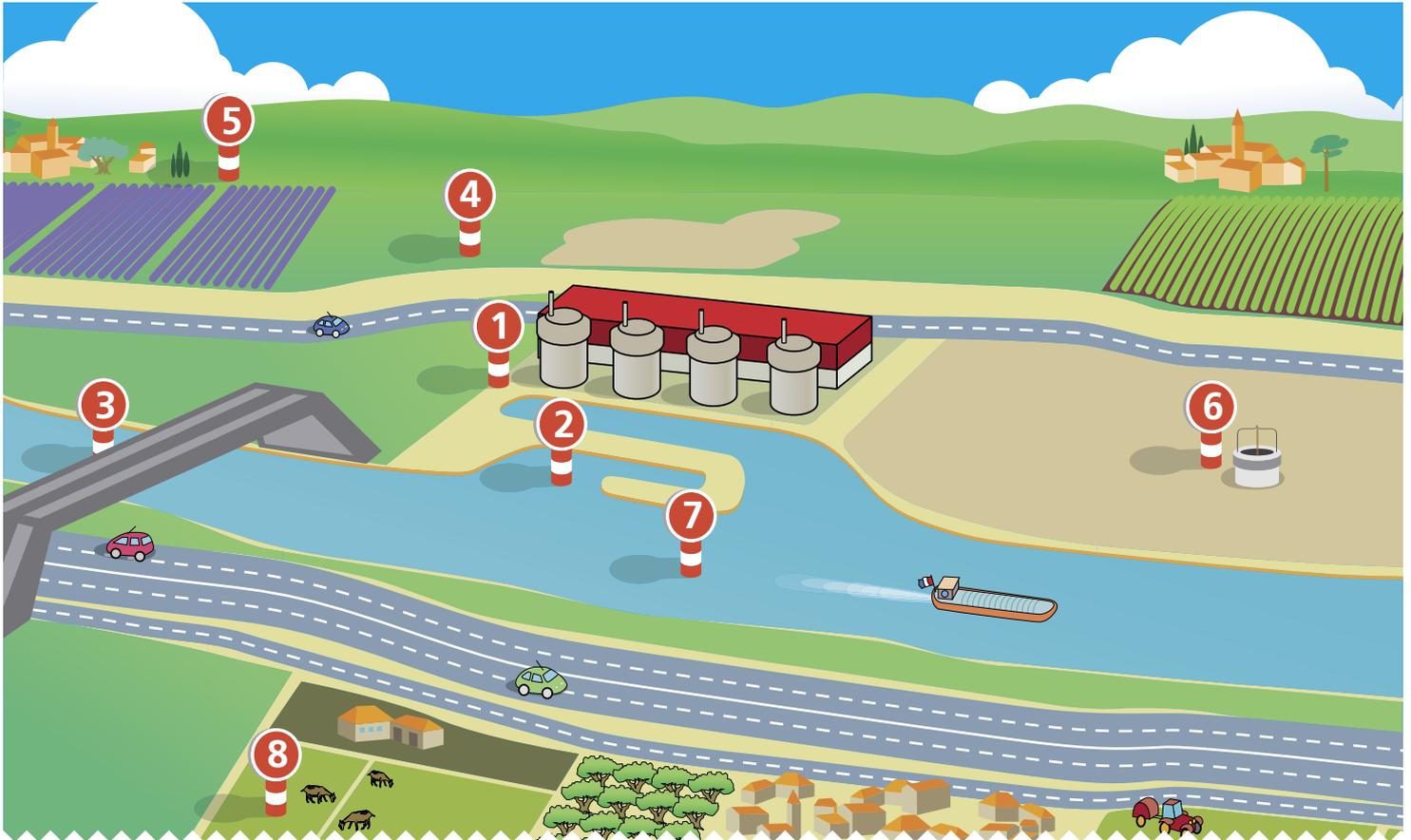
7,5 millions d'€

c'est le montant généré, depuis 25 ans, par le don d'heures pour le Téléthon.

Source : Kantar

20 000 km/s

c'est la vitesse à laquelle les neutrons sont libérés lors de la fission nucléaire.



La centrale EDF du Tricastin réalise une surveillance systématique de l'eau, de l'air, de la faune et de la flore. Des prélèvements autour du site et des analyses en laboratoire¹ sont ainsi réalisés chaque année, ce qui représente au total environ 20 000 mesures. Les analyses effectuées, leur fréquence, ainsi que les modes opératoires utilisés sont définis par un organisme indépendant, l'IRSN (Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire), qui effectue un contrôle des résultats présentés ici et réalise, comme d'autres organismes, ses propres prélèvements et mesures. L'intégralité des résultats de la surveillance de la radioactivité de l'environnement réalisée par la centrale du Tricastin est consultable sur le site internet du Réseau National de Mesure de la radioactivité de l'environnement.

¹Laboratoire agréé par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) pour les mesures de la radioactivité de l'environnement. Portée détaillée de l'agrément disponible sur le site internet de l'ASN.

LE CONTRÔLE DES REJETS 1

L'activité rejetée dans l'air

Les rejets gazeux proviennent de l'épuration des circuits. Ils subissent différents traitements comme la filtration qui permet de retenir les poussières atmosphériques. Leur radioactivité décroît naturellement après stockage ; ils sont rejetés dans l'atmosphère par une cheminée spécifique à la sortie de laquelle est effectué en permanence un contrôle de l'activité rejetée.

	GAZ RARES	HALOGÈNES ET AÉROSOLS
Valeur totale du mois	0,158 TBq	0,0009 GBq
Valeur cumulée depuis janvier	2,000 TBq	0,0135 GBq
Limite annuelle réglementaire	72 TBq	3,2 GBq

L'activité rejetée dans l'eau 2

Une faible partie de l'eau des installations n'est pas réutilisable. Elle provient du recyclage ou du nettoyage des matériels effectués pour des opérations de maintenance. Les effluents liquides sont alors stockés puis traités et, enfin, rejetés dans le canal du Rhône de Donzère-Mondragon.

	ACTIVITÉ TRITIUM	ACTIVITÉ HORS TRITIUM
Valeur totale du mois	3,06 TBq	0,162 GBq
Valeur cumulée depuis janvier	28,0 TBq	1,046 GBq
Limite annuelle réglementaire	90 TBq	60,6 GBq

Les autres produits comprennent principalement : le Cobalt 60, le Cobalt 58, l'Argent 110 m, le Césium 137, les iodes, etc.

L'activité volumique après dilution 3

Activité ajoutée par litre d'eau du Rhône.

	ACTIVITÉ TRITIUM	ACTIVITÉ HORS TRITIUM
Moyenne quotidienne la plus élevée du mois	19,0 Bq/l	0,0020 Bq/l
Moyenne quotidienne réglementaire :	Sans rejet	100 Bq/l
	Avec rejet	140 Bq/l

SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

Les poussières atmosphériques 4

Mesure dans l'air de l'ensemble des rayonnements bêta émis par les poussières atmosphériques sur des filtres placés aux abords des installations.

Valeur la plus élevée du mois	2,80 mBq/m ³
Moyenne de l'année en cours	< 0,64 mBq/m ³
Moyenne de l'année précédente	< 0,56 mBq/m ³

Le rayonnement ambiant 5

Enregistrement continu du rayonnement ambiant aux quatre points cardinaux en limite de la centrale.

Valeur la plus élevée du mois	0,18 µSv/h
Moyenne du mois écoulé	0,11 µSv/h
Moyenne de l'année en cours	0,10 µSv/h
Moyenne de l'année précédente	0,10 µSv/h

Les eaux souterraines 6

Mesure sur l'eau prélevée dans les puits du site.

	ACTIVITÉ TRITIUM	ACTIVITÉ BÉTA TOTAL
Moyenne du mois écoulé	9,4 Bq/l	0,18 Bq/l
Moyenne de l'année en cours	< 9,2 Bq/l	< 0,15 Bq/l
Moyenne de l'année précédente	< 11 Bq/l	< 0,17 Bq/l

SURVEILLANCE DE L'EAU DU CANAL 7

OCTOBRE 2018	LIMITE RÉGLEMENTAIRE	VALEUR MINI.	VALEUR MAX.	MOYENNE MENSUELLE
Température en amont	-	13,4 °C	19,5 °C	16,9 °C
Température en aval	28 °C	16,0 °C	23,6 °C	21,7 °C
Échauffement du canal	4 °C	2,5 °C	5,8 °C	4,8 °C
Température au rejet	-	16,9 °C	28,4 °C	23,8 °C
pH au rejet principal	6 < pH < 9	8,0	8,3	8,1

8

En vertu de l'arrêté du 5 décembre 2016 portant homologation de la décision n° 2016-DC-0569 de l'ASN du 29 septembre 2016 modifiant la décision n° 2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013 relative à « la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base », EDF s'est adapté à l'évolution de la réglementation à travers la mise en place d'analyses plus performantes, comme la spectrométrie gamma, plus à même de renseigner sur l'origine de la radioactivité de l'environnement via une caractérisation des radionucléides présents. Ainsi, c'est cette analyse qui est désormais réalisée en lieu et place de l'indice d'activité bêta global, notamment pour la surveillance mensuelle du lait et de l'herbe.

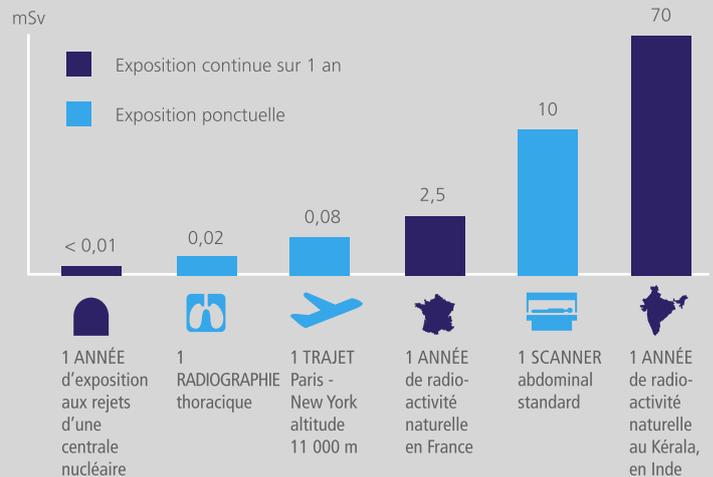
SURVEILLANCE DES TRANSPORTS

COMBUSTIBLES USÉS	NOMBRE DE CONVOIS	NOMBRE D'ÉCARTS
Dans le mois	3	0
Depuis le 01/01/18	9	0

DÉCHETS RADIOACTIFS	NOMBRE DE CONVOIS	NOMBRE D'ÉCARTS
Dans le mois	8	0
Depuis le 01/01/18	70	0

DÉCHETS NON RADIOACTIFS	NOMBRE DE CONVOIS	NOMBRE DE DÉCLENCHEMENTS DES BALISES À L'ENTRÉE EN SORTIE DE SITE	NOMBRE DE DÉCLENCHEMENTS DES BALISES À L'ENTRÉE DES SITES ÉLIMINATEURS
Dans le mois	125	0	0
Depuis le 01/01/18	998	0	0

REPÈRES RADIOLOGIQUES



LEXIQUE

GAZ RARES : les principaux sont le xénon et le krypton. Ils existent en faible proportion dans l'air.

HALOGÈNES : principalement des iodes.

AÉROSOLS : ensemble des rayonnements Bêta émis par les poussières atmosphériques recueillies dans un filtre.

TRITIUM : de la famille de l'hydrogène, le tritium émet un rayonnement de faible énergie. Il existe à l'état naturel et doit donc être mesuré séparément.

NOMBRE DE CONVOIS : un convoi est constitué du moyen de transport (wagon ou camion) et des emballages spéciaux adaptés à la nature des produits transportés (combustible neuf ou usé, outillages ou déchets).

NOMBRE D'ÉCARTS : nombre de convois présentant une contamination supérieure à 4 Bq/cm² à leur arrivée à destination.

NOMBRE DE DÉCLENCHEMENTS DES BALISES : tous les déchets conventionnels non radioactifs font l'objet d'un contrôle d'absence de radioactivité. Pour ce faire, on utilise des appareils de mesure, des balises, à la sortie des sites nucléaires et à l'entrée des sites éliminateurs de déchets.

LES UNITÉS DE MESURE

LE BECQUEREL (Bq) mesure l'activité d'une source radioactive.

Un Becquerel correspond à une désintégration par seconde d'un atome radioactif.

1 Bq = 1 émission de rayonnement par seconde

LE GRAY (Gy) mesure la dose de rayonnement absorbée par la matière.

LE SIEVERT (Sv) mesure les effets des rayonnements radioactifs reçus par un être vivant en tenant compte de l'énergie transmise et de la nature du rayonnement.

Remarque : il peut arriver que l'activité réelle soit plus petite que celle qu'il est possible de mesurer avec les appareils utilisés.

ÉVÉNEMENTS

► Les événements suivants n'ont eu aucune conséquence sur la sûreté des installations ou sur l'environnement. Ils ont tous été déclarés à l'Autorité de sûreté nucléaire au niveau 0, en dessous de l'échelle INES.

Sûreté

12 octobre, unité n°2 en maintenance

Le 9 août, lors d'un contrôle de conformité, un technicien constate l'absence de support de la vanne du circuit de refroidissement des équipements du réacteur. La configuration du lieu ne permet pas de mettre le système habituel en place. Celui-ci a été mis en place le 15 septembre, après la validation par l'ingénierie d'un support adapté à la configuration du lieu.

16 octobre, unités n°3 et 4 en production

Pour mettre fin à l'apparition d'alarme sur un coffret de détection d'incendie, un opérateur doit appuyer sur un bouton identifié au préalable. L'intervenant appuie sur un bouton proche et entraîne la fermeture d'un clapet du système permettant d'assurer une bonne température et une humidité adaptées aux matériels du local. Sa réouverture est réalisée immédiatement.

16 octobre, unité n°4 en production

Le 24 septembre, une entreprise intervient pour contrôler le fonctionnement d'un matériel du système de ventilation du bâtiment combustible. Lors de cette activité, des critères bien définis doivent être vérifiés. Ils sont notés comme satisfaisants le 1^{er} octobre.

Le 12 octobre, lors d'une activité de suivi de différents paramètres, le dossier met en évidence une différence entre la valeur attendue et la valeur mesurée par l'entreprise. Le délai de réparation matériel a été dépassé de 14 jours.

19 octobre : unité n°1 en production

Lors du remplacement de deux siphons de sol dans les vestiaires et la cuisine de la salle de commande, le détecteur incendie s'active et génère automatiquement la fermeture des clapets coupe-feu et la perte de l'extraction d'iode pendant 12 minutes. Deux agents de terrain constatent que c'est la poussière produite par les travaux qui a activé la protection incendie. Ils font arrêter le chantier et réarment les clapets coupe-feu.

23 octobre : unité n°2 en production

Le 21 octobre, lors de la visite d'un local, un technicien d'exploitation constate que le dispositif particulier posé sur une pompe lorsque l'unité de production était à l'arrêt pour sa visite partielle, semble toujours en place. Il déclare la pompe indisponible. Le service de maintenance confirme que le dispositif provisoire est partiellement en place mais que la pompe a toujours été apte à remplir sa fonction. Il réalise le remplacement de matériel nécessaire.

30 octobre : unité n°3 en production

Lors d'un essai sur des circuits du primaire, le diesel de secours démarre alors qu'il était prévu qu'un opérateur le maintienne à l'arrêt. Il a été arrêté selon la procédure prévue. Il est ainsi resté opérationnel et aurait pu démarrer en cas d'incident.

2 novembre : unité n°1 en production

Lors de travaux, un système de mesures de contamination atmosphérique (notamment de la salle de commande) a été rendu indisponible pendant 2h30. La ventilation est restée en fonctionnement mais le basculement automatique sur la filtration d'iode ne l'était plus. La surveillance de la contamination est restée assurée par un matériel redondant.

Radioprotection

16 octobre

Un convoi de combustible utilisé sort de la zone nucléaire pour rejoindre le bâtiment de contrôle où les derniers contrôles réglementaires sont réalisés avant son expédition et sa sortie de la centrale. Le combustible y est stocké en attendant son départ et un balisage réglementaire est mis en place. Des informations erronées sont alors transmises à un technicien en charge de la mise en place du balisage radioprotection. Il réalise son activité sans tenir compte d'un autre convoi déjà sur place. Le lendemain des intervenants travaillent également à proximité de ce convoi non balisé. Les personnes sont soumises à un rayonnement d'une durée maximale de 2h. Les calculs ont permis d'estimer une dose de 0.066 mSv soit 15 fois moins que la limite autorisée pour une personne publique.

26 octobre

La centrale possède une autorisation pour détenir des sources radioactives. Ces dernières sont soumises à des

contrôles réglementaires. Une campagne de contrôle de leur étanchéité a été réalisée du 4 au 21 juin, par un organisme agréé. Une source d'américium n'a pas été testée. Les salariés de la centrale constatent l'écart lorsque l'organisme certifié rend son rapport. Le 5 octobre, le contrôle est réalisé et la source est bien étanche.

14 novembre, unité n°3 en maintenance, unité n°4 en production

Lors d'un contrôle dans la partie nucléaire de l'installation, un intervenant trouve un sac de déchets, hors d'un point de collecte. Après le contrôle du niveau d'irradiation du sac, il demande à un technicien de le mettre dans un contenant adapté. Le dosimètre du technicien sonne, il ne prend pas en compte cette alarme et poursuit son activité. Son dosimètre électronique intègre une dose de 0,174mSv qui n'était pas prévue dans l'estimatif réalisé pour son activité.

15 novembre, unité n°3 en maintenance

Lors d'une tournée de contrôle journalière des balisages de zone orange, le responsable de la zone voit le balisage d'un local du bâtiment réacteur à sa place. Le soir, lors d'un nouveau contrôle, le balisage est retrouvé au sol. Il est immédiatement remis en place par le responsable de la zone.

► Événement générique commun à plusieurs unités de production du parc nucléaire EDF.

Déclaration d'un événement significatif générique de niveau 0, sur la tenue au séisme des ancrages des diesels.

En cas de perte des alimentations électriques extérieures, les diesels de secours fournissent l'électricité nécessaire aux matériels de sûreté d'un réacteur.

Le 20 juin 2017, EDF a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire un événement significatif de sûreté « générique » de niveau 2, concernant le sous-dimensionnement des ancrages de certaines structures métalliques des diesels de secours des centrales de 1 300 MW en cas de séisme d'intensité SMHV*.

Le 13 octobre 2017, EDF a déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), une mise à jour de l'événement significatif de sûreté « générique » de niveau 2 du 20 juin 2017, pour intégrer les unités de production n°2 et n°5 de Bugey et n°1 et n°2 de Fessenheim.

Le 8 janvier 2018, EDF a déclaré à l'ASN une mise à jour de cet événement significatif de sûreté « générique » de niveau 2, pour intégrer les unités de production n°3 et 4 de Bugey.

Au cours de l'année 2018, pour toutes les centrales, EDF a effectué des contrôles complémentaires sur les ancrages et structures de supportage des matériels nécessaires au bon fonctionnement des diesels.

Ceci a conduit EDF à mettre en lumière que les défauts sur certains matériels étaient susceptibles d'affecter leur tenue au séisme d'intensité SMHV :

- Sur les deux voies** des diesels simultanément pour les réacteurs 1 et 2 de Blayais, le réacteur 2 de Chinon, les réacteurs 3 et 4 de Cruas, les six réacteurs de Gravelines, les deux réacteurs de Saint-Laurent-des-Eaux, les deux réacteurs de Flamanville, les quatre réacteurs de Paluel et les deux réacteurs de Saint-Alban.

- Sur une seule voie des diesels pour les réacteurs 3 et 4 de Blayais, les réacteurs 1 et 3 de Chinon, le réacteur 2 de Cruas, le réacteur 3 du Tricastin, les deux réacteurs de Belleville sur Loire et le réacteur 2 de Nogent-sur-Seine.

Aucun écart n'a été constaté sur les autres réacteurs. En fonction de matériels auxiliaires concernés par ces défauts d'ancrages, la probabilité de perte complète des diesels n'est pas la même. Ainsi cet ESS est reclassé au niveau 2 de l'échelle INES pour les réacteurs n°2 de Chinon, et n°1 et 2 de Saint-Laurent-des-Eaux. Cet ESS est reclassé au niveau 1 de l'échelle INES pour les réacteurs n°1 et 2 de Blayais, et n°1, 4, 5 et 6 de Gravelines.

Cet ESS est reclassé au niveau 0 sous l'échelle INES pour les réacteurs n°3 et 4 de Blayais, n°1 et 3 de Chinon, n°2 de Dampierre et n°3 du Tricastin.

Les autres réacteurs en écart ont déjà été déclarés dans les précédentes déclarations au niveau correspondant. L'ensemble de ces écarts ont été traités, les installations sont conformes.

*Le dimensionnement des systèmes d'une centrale nucléaire implique la définition de deux niveaux de séisme de référence : le séisme maximal historiquement vraisemblable (SMHV) qui est supérieur à tous les séismes s'étant produits au voisinage de la centrale depuis mille ans.

**Dans une centrale nucléaire, tous les matériels permettant la sûreté des réacteurs sont doublés et situés sur deux « voies », redondantes et séparées physiquement l'une de l'autre.



RETROUVEZ L'ACTUALITÉ DE LA CENTRALE EN PHOTO CHAQUE MOIS SUR INTERNET



DANS VOTRE RÉGION

LA CENTRALE SECOURS LE PÈRE NOËL

Mercredi 7 novembre, des enfants bénéficiaires du Secours populaire de Bagnols-sur-Cèze, sont venus participer à des animations scientifiques et ludiques à l'espace d'information. À cette occasion, un nouveau partenariat a été signé avec le Secours populaire. Ensemble, la centrale et le Secours populaire, souhaitent que Noël soit un moment de fête pour le plus grand nombre.

Vous souhaitez, vous aussi, donner un coup de main ? Les bénévoles sont les bienvenus au Secours populaire de Bagnols-sur-Cèze. Contactez-les par mail à secourspop.bagnols@orange.fr ou par téléphone : 04 66 89 19 77.



VOS RENDEZ-VOUS

• 30 novembre

Réunion publique de la CLIGEET à 18h30 (espace Cristal à Portes-lès-Valence).

• 3 décembre

45 cyclistes du Fil de l'énergie feront étape à la centrale du Tricastin, pour faire grimper la cagnotte du Téléthon.

• 6 décembre

Réunion de la CLIGEET.

• 14 décembre

Exercice sécurité à la centrale.

• 19 et 24 janvier 2019

Visites grand public de la centrale. Inscrivez-vous sur edf.fr/tricastin, rubrique Visitez la centrale.



LE TWEET DU MOIS !



JEAN-BERNARD LÉVY @J_B_LEVY

Au #ForIndustrie de @Marseille pour affirmer le rôle d'EDF dans l'accompagnement des #CollTerr. Avec nos #PlanSolaire, #PlanStockageÉlectrique et #PlanMobilitéÉlectrique, nous sommes le partenaire des territoires pour leur #TransitionEnergetique.



VOTRE AVIS NOUS INTÉRESSE... CONTACTEZ-NOUS

Véronique Ferdinand : 04 75 50 37 98

Standard : 04 75 50 39 99 / Accueil visites : 04 75 50 37 10

Par mail : tricastin-communication@edf.fr

Centre Nucléaire de Production d'Électricité du Tricastin - CS40009
26131 SAINT-PAUL-TROIS-CHÂTEAUX CEDEX

edf.fr/tricastin

Twitter : @EDFTricastin

Directeur de la publication : Cédric Hausseguy

Rédactrice en chef : Véronique Ferdinand

Secrétaires de rédaction : Edith Causse et Maud Gibaud

Photos / illustrations : Mission Communication EDF Tricastin,

© Cyril Crespeau

Maquette et réalisation : Paris Le Sud



0 800 000 842

Service & appel gratuits